


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

A stylized globe with green landmasses and blue oceans, featuring a large, semi-transparent 'GIS day' watermark. The globe is surrounded by several blue, brush-stroke-like lines radiating outwards.

# ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов  
УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования  
Международного Дня ГИС 2015**

Минск, 18 ноября 2015 г.

Ответственный редактор  
Д.М. Курлович

МИНСК  
2015

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук, доцент Д.М. Курлович (отв. редактор),  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Клебанович,  
доктор географических наук, профессор Ю.М. Обуховский,  
кандидат географических наук, доцент Н.В. Ковальчик,  
кандидат географических наук, доцент А.А. Карпиченко,  
кандидат географических наук Л.И. Смыкович,  
Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская, С.Н. Прокопович.

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А.А. Топаз,  
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В.Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015, Минск, 18 ноябр. 2015 г. / редкол. : Д.М. Курлович (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2015. – 114 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2015  
ÓКоллектив авторов, 2015

# **НОМИНАЦИЯ «СОЗДАНИЕ ГИС ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОГО И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА»**

---

## **ЦИФРОВОЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ АТЛАС ГОРОДА ГРОДНО И ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА**

**В.Э. Лигер, Е.О. Малин, Т.И. Зарипов**

студенты 4-го курса кафедры почвоведения и земельных  
информационных систем географического факультета  
Белорусского государственного университета

**С.Н. Пропокович**

старший преподаватель кафедры почвоведения и земельных  
информационных систем географического факультета  
Белорусского государственного университета

Географические информационные системы (ГИС) с каждым годом находят все большее применение во многих сферах общественной жизни. В такой активно развивающейся отрасли сферы услуг как туризм, ГИС также стали решать значительное количество задач, таких как сбор, обработка и систематизация статистических, пространственных данных и отношений, их визуализацию, анализ, принятие решений: создание туристических маршрутов, выбор направлений, объектов, определение стоимости и др.

Применение ГИС-инструментов позволит сократить издержки туристических компаний на этапе разработки новых маршрутов, а также поможет интерактивно представить любой объем данных в удобном для использования виде.

Цель работы – дать наглядное представление о туристическом потенциале Гродно и Гродненского района, составить актуальные туристические маршруты и направления с использованием инструментов ГИС-анализа, а также оценить каждый маршрут по определенным параметрам.

Исходными данными для выполнения работы являлись: векторные данные OpenStreetMap [1], данные об объектах туризма (предоставлены лесохозяйственным отделом ГЛХУ «Гродненский лесхоз» [2]), информация об объектах историко-культурного назначения [3], в качестве источника данных об особо охраняемых природных территориях послужил реестр Министерства Охраны Окружающей Среды [4].

Цифровой интерактивный атлас создавался в программной среде ArcGIS в несколько этапов. На первом этапе проводился сбор данных о местоположении объектов, а также информационно-справочной информации. Информация об объектах историко-культурного назначения представлена историей объекта, его изображением (фото), границей и местоположением; особо охраняемых

территориях – землепользователем ООПТ, представленными растительными и животными сообществами, датой создания, границей и местоположением. Объекты рекреации (агроусадьбы, гостиницы, автозаправки, кафе, музеи, зоопарки, базы отдыха) кроме местоположения и изображения содержат время работы, контактные телефоны, количество мест [5] (рис. 1).

На основе данных OpenStreetMap была создана карта исследуемой территории в системе GCS\_WGS\_1984 и слой дорог, генерализированный в автоматическом режиме для удобства восприятия пользователем.

Далее следовал этап нанесения объектов на карту и подключение к ним вложений, включающих перечисленную информацию, а также ссылки на интернет источники (рис. 2).

Название	Время начала	Время окончания	Тип	Телефон
Аллюр	10:00:00	18:00:00	Кафе	<NULL>
Замок Зеваны	12:00:00	0:00:00	Ресторан	<NULL>
Визит	11:00:00	4:00:00	Кафе	<NULL>
Верас	12:00:00	2:00:00	Ресторан	+375 (152) 41 35 24
Палитра	7:30:00	2:00:00	Арт-кафе	+375 (152) 77 03 25
Веранда	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (44) 555 67 55
Тапас-Бар Амигос	10:00:00	23:00:00	Бар	+375 (29) 266 20 29
Чемпи	10:00:00	23:00:00	Кафе-клуб	+375 (152) 75 60 33
Квасовский двор	11:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (152) 64 87 12
Просто кофе	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (29) 112 97 33
Маг-кафе	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (33) 395 53 33
Каравай	10:00:00	23:00:00	Кафе	<NULL>
МАРКИЗА ТОДО	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (152) 741080
Марио	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (29) 698 45 55
Кафешка	10:00:00	23:00:00	Кафе	<NULL>
Палуба	10:00:00	23:00:00	Кафе	<NULL>
Очаг	10:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (152) 55 18 13
Амстердам	9:00:00	0:00:00	Кафе	+375 (152) 50 99 64
Заря	9:30:00	22:00:00	Кафе	+375 (152) 55 16 41
Сопрано	8:00:00	23:00:00	Кафе	+375 (152) 74 61 67
Гародня	9:30:00	22:00:00	Кафе	+375 (152) 72 33 39
Рандеву	10:00:00	21:00:00	Кафе	+375 (152) 888 84 20
Пиплз	10:00:00	0:00:00	Кафе-бистро	+375 (152) 60 40 85
Хамелион	9:00:00	22:00:00	Кафе	+375 (152) 73 03 54
Карчма	11:00:00	21:00:00	Кафе	+375 (152) 74 35 63
Караван	9:00:00	23:00:00	Бар	+375 (152) 75 81 48
1001 ночь	11:00:00	21:00:00	Кафе	+375 (152) 56 48 97
Гудини	10:00:00	21:00:00	Бар	+375 (33) 618 21 82
Семафор	10:00:00	18:00:00	Ресторан-бистро	+375 (152) 74 35 46
Лига	10:00:00	22:00:00	Спорт-бар	+375 (152) 43 45 08
Классик	9:00:00	22:00:00	Клуб-бар	+375 (152) 51 19 39
Старый город	12:00:00	1:00:00	Ресторан	+375 (152) 51 09 35

Рис. 1. Фрагмент атрибутивной таблицы точечного слоя пространственных данных «Кафе»

Как результат, с помощью инструмента HTML Рорир, пользователь может получить данные об интересующем его объекте или выбрать объекты по таким критериям как время работы, категория заведения, средний ценник на одну персону. Также в режиме реального времени пользователь получает информацию о состоянии погоды.

На втором этапе на основе подготовленной дорожной сети с помощью набора инструментов Network Analyst были созданы туристические маршруты. Сетевой анализ позволил рассчитать минимальное время и кратчайший путь для прохождения маршрута.

Генерализированный векторный слой дорог был разделен на сегменты в местах поворотов для большей точности итогового расчета. Далее в таблице атрибутов были созданы необходимые для проведения анализа поля [6]:

maxspeed (максимальная скорость, км/ч), название\_дорог (название улиц и автомагистралей), minutes (время, мин) (рис. 3).

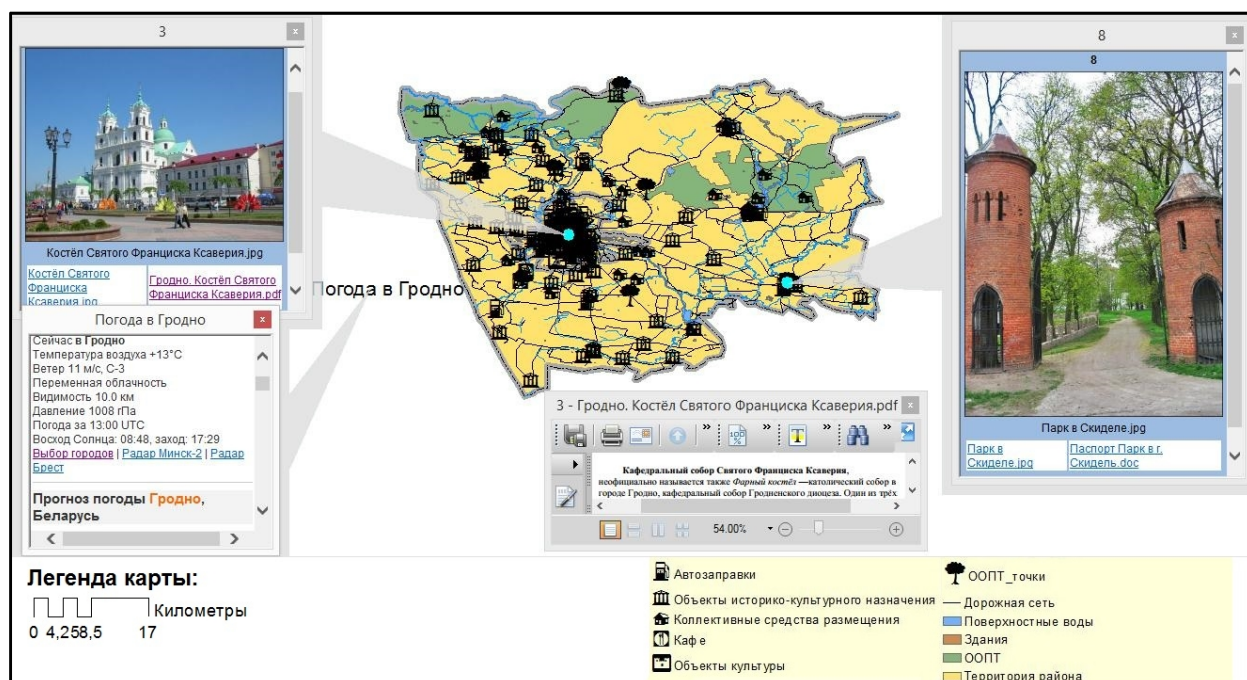


Рис. 2. Виды вложений на цифровой интерактивной карте

OBJECTID *	SHAPE *	название дороги	SHAPE Length	Length	maxspeed	Minutes
1009	Полилиния	Дорога	0,039457	13,00162	90	8,667749
117	Полилиния	Индурское шоссе	0,043717	3,984547	60	3,984547
75	Полилиния	Красноармейская улица	0,004156	0,377542	60	0,377542
801	Полилиния	Красноармейская улица	0,004717	0,455647	60	0,455647
802	Полилиния	Красноармейская улица	0,005426	0,508421	60	0,508421
803	Полилиния	Красноармейская улица	0,001459	0,137772	60	0,137772
74	Полилиния	Озерское шоссе	0,017047	1,128878	60	1,128878
792	Полилиния	Озерское шоссе	0,00842	0,560624	60	0,560624
793	Полилиния	Озерское шоссе	0,001678	0,111	60	0,111
794	Полилиния	Озерское шоссе	0,007457	0,515257	60	0,515257
796	Полилиния	Озерское шоссе	0,000316	0,021248	60	0,021248
124	Полилиния	переулок Победы	0,027083	2,164392	60	2,164392
488	Полилиния	проспект Кляцкова	0,020714	2,154986	60	2,154986
489	Полилиния	проспект Кляцкова	0,023883	1,736265	60	1,736265
774	Полилиния	проспект Кляцкова	0,018605	1,306163	60	1,306163
111	Полилиния	проспект Янки Купалы	0,024713	1,914691	60	1,914691
772	Полилиния	проспект Янки Купалы	0,006398	0,531123	60	0,531123

Рис. 3. Фрагмент атрибутивной таблицы слоя «Дороги»

Скорость передвижения для каждого участка задавалась вручную, исходя из ограничений максимальной скорости допустимой для данного типа дорог. После следовал расчет длины каждого сегмента слоя «Дороги» через инструмент «Рассчитать геометрию». Далее с помощью калькулятора поля был произведен расчет средней скорости прохождения сегмента в минутах по формуле:

$$[\text{minutes}] = \frac{[\text{length}]}{[\text{maxspeed}]} * 60 \quad (1)$$



После подготовки слоя нами были составлены несколько туристических маршрутов на основе данных, использованных в проекте. В соответствии с классификацией нами были разработаны 6 маршрутов: религиозный, военно-исторический, пешеходный, экологический, научный и исторический. Один из примеров представлен на рисунке 4.



Рис. 4. Пешеходный маршрут по г. Гродно

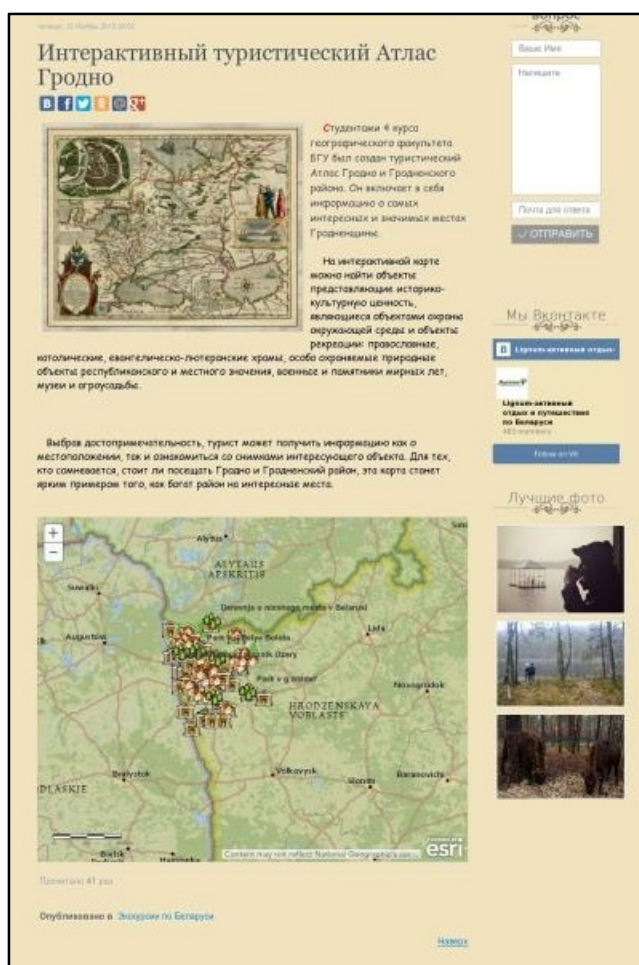


Рис. 5. Страница сайта с размещенной на ней интерактивной картой (<http://lignum-eco.by/index.php/item//208-atlas-grodno>)

На конечном этапе цифровой туристический атлас был размещен в сети Интернет следующим образом:

1. Размещение фотографии из базы данных на фотохостинге ([www.vfl.ru](http://www.vfl.ru)). Далее в созданное для этого поле таблицы атрибутов слоев были вставлены ссылки на фотографии каждого объекта.

2. На сайт [www.arcgis.com](http://www.arcgis.com) средствами ArcGIS Online были загружены готовые shape-файлы объектов. Затем была настроена символика каждого слоя, и режим отображения. В итоге мы получили готовый HTML-код нашей карты.

3. Далее нами был получен доступ к администрированию сайта <http://lignum-eco.by>, на котором и была размещена готовая версия атласа (рис. 5).

На данном этапе, планируется увеличение рассматриваемой территории в проекте до размеров Гродненской области.

Таким образом, использование ГИС в туристической отрасли позволит перейти на новый уровень оказываемых услуг и в разы увеличить клиентскую базу, т.к. потенциально, любой пользователь интернет услуг может в режиме on-line воспользоваться атласом, причем одновременно в роли клиента и туристического агента.

Созданный интерактивный атлас легко трансформируется под запросы рынка, а официальный сайт с представленной программой и многочисленными отзывами туристов может стать своего рода «Красной книгой Мишлен» в туристическом бизнесе Беларуси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Данные о дорогах в формате shape [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openstreetmap.org>.
2. Производственные отчеты Лесохозяйственного отдела ГЛХУ «Гродненский лесхоз».
3. Историко-культурные ценности Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://by.holiday.by/skarb>.
4. Реестр особо охраняемых природных объектов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ippb.by](http://www.ippb.by).
5. Booking.com. Забронируйте отель прямо сейчас [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.booking.com/index.ru](http://www.booking.com/index.ru).
6. Методический материал по созданию маршрута из существующих линий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://resources.arcgis.com>.

### **ГИС КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОГО КУРСА ГЕОГРАФИИ**

**О.Ю. Воробьева, К.В. Пищако, Н.А. Шевцова**

студенты кафедры географии и методики преподавания географии  
факультета естествознания Белорусского государственного  
педагогического университета им. Максима Танка

**Н.С. Сологуб**

старший преподаватель кафедры географии и методики преподавания  
географии факультета естествознания Белорусского государственного  
педагогического университета им. Максима Танка

Современную общеобразовательную и высшую школу характеризует активный переход к использованию новых информационных технологий. В учебном процессе реализуются программы информатизации, разрабатываются электронные учебники, развиваются дистанционные технологии получения образования, создаются базы цифровых образовательных ресурсов.

Все эти образовательные технологии обязательно применимы для проведения уроков географии в современных школах, однако особенностью географии является то, что большая часть информации, которая дается ученику